

ROAD MAP DATA STORAGE MEDIUM

Patent Number: JP11174953
Publication date: 1999-07-02
Inventor(s): HATTORI KEIKO; KOSHIRO KUNIO
Applicant(s): SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
Requested Patent: ☐ JP11174953
Application Number: JP19970343286 19971212
Priority Number(s):
IPC Classification: G09B29/10; G01C21/00; G08G1/0969
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the road map data storage medium stored with road map data in such a format that the network property of a road extending to an adjacent mesh can be held even when road map data are updated in mesh units.

SOLUTION: Unique connection numbers are made to correspond to border nodes positioned on the border of meshes. In a map file consisting of road map data of one mesh, a set of link arrays is registered as data. The connection numbers unique to the border nodes in adjacent meshes to be connected to a border node is made correspond to the border node data in the polyline data. Consequently, even when adjacent meshes are updated and the storage location of border node data at a connection destination changes, the connectivity of the border node can be secured, so the network property of the road can be secured eventually.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

JP-A-H11-174953 discloses:

In road map update in mesh units, a problem in a conventional method of indicating connection with a pointer, that connection information is lost due to shift of the pointer, can be solved by indicating connection relation by assigning a permanent serial number to adjacent nodes.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-174953

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 9 B 29/10

G 0 9 B 29/10

A

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

B

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-343286

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

ノードの隣接情報も、ハッシュネットワーク化しており
これにより データ追加にも隣接がつけれる

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 服部 桂子

大阪市中央区南船場4-11-28 住友電気
工業株式会社内

(72) 発明者 小城 邦雄

大阪市中央区南船場4-11-28 住友電気
工業株式会社内

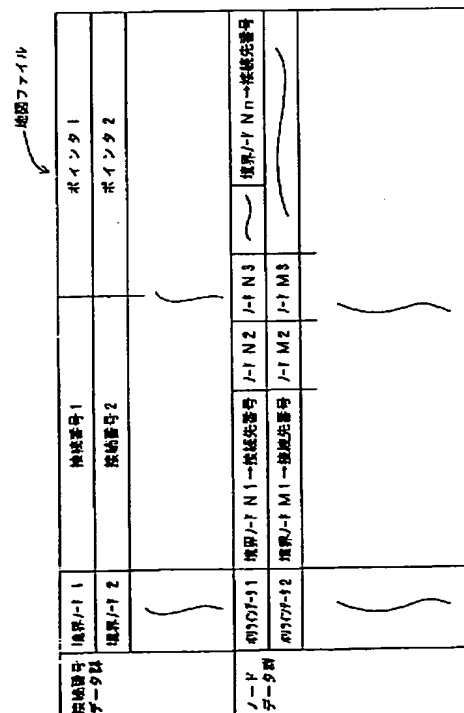
(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 道路地図データ記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】メッシュ単位で道路地図データを更新する場合でも、隣接メッシュにまたがる道路のネットワーク性を保持することができるようなフォーマットで道路地図データが記憶される道路地図データ記憶媒体を提供する。

【解決手段】メッシュの境界上に位置する境界ノードには、それぞれ固有の接続番号が対応付けられている。一方、1メッシュの道路地図データからなる地図ファイルには、リンク列の集まりがデータとして登録されている。このポリラインデータ内の境界ノードデータには、当該境界ノードに接続すべき隣接メッシュ内の境界ノード固有の接続番号が対応付けられている。これにより、隣接メッシュが更新されて接続先の境界ノードデータの記憶位置が変わっても、境界ノードの接続性を確保できるから、結果として、道路のネットワーク性を確保できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】道路地図を複数のメッシュに分割し、各メッシュに対応する道路地図データをそれぞれ地図ファイルとして有する道路地図データベースが記憶される道路地図データ記憶媒体であって、

上記地図ファイルに記憶されている境界ノードに関するデータには、当該境界ノードと接続すべき隣接メッシュの境界ノードを特定するための符号が接続先を示すデータとして対応付けられていることを特徴とする道路地図データ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、道路地図を複数のメッシュに分割した形で道路地図データが記憶されるCD-ROMおよびハードディスクなどの道路地図データ記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】車載用ナビゲーション装置では、たとえば車両の現在位置を道路地図上に重畳表示させるため、道路地図データベースは必要不可欠なものである。通常、道路地図データベースはCD-ROMに記憶された状態で提供されるようになっており、このCD-ROMをCD-ROMドライブに装填することにより、道路地図を画面上に表示することができるようになっている。

【0003】道路地図データベースは、道路地図を複数のメッシュに分割して得られる各メッシュに対応する複数の地図ファイルの集合体である。地図ファイルは、メッシュ内に存在する道路を構成する複数のリンク（2つのノードをつないだベクトル）をつないだリンク列（以下「ポリライン」という。）の集まりをデータとして記憶している。各ポリラインデータの地図ファイル内での記憶位置は、ポリラインの端点および節目の座標（ノード）が地図ファイルの先頭を基準に何バイト目に記憶されているかで管理されるようになっていく。

【0004】ところで、道路は、通常、複数のメッシュにまたがっている。したがって、道路のネットワーク性を失わないようにするためには、互いに隣接するメッシュの境界上に位置するノード（以下「境界ノード」という。）のメッシュ間の接続性を確保する必要がある。従来の道路地図データベースのフォーマットでは、境界ノードデータに対して、接続ポイントと呼ばれるデータを対応付けている。接続ポイントは、当該メッシュに隣接するメッシュの地図ファイルの先頭を基準にした相対的な記憶位置(displacement)で示されるものであり、具体的には、当該境界ノードに接続すべき隣接メッシュ内の境界ノードのデータが当該隣接メッシュの地図ファイルの先頭から何バイト目にあるのかを表している。これにより、境界ノードの接続性の確保が図られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、たとえばあ

る道路に交差するように道路が新設されたり、バイパスを新設したりすることは、一般に行われている。このような場合、道路地図データを更新する必要があるが、その場合、更新後の地図ファイルを更新前の地図ファイルと差し替える必要がある。

【0006】しかしながら、従来の道路地図データの記憶フォーマットでは、1つの地図ファイルだけを更新して差し替えようとする、道路のネットワーク性が失われるという問題があった。より詳述すれば、たとえば道路に交差するように道路が新設されると、元々存在していた道路のノード数が増加する。この場合、当該道路に対応するポリラインデータ内に新たなノードデータを加える必要が生じる。その結果、新たに加えられたノードデータよりも地図ファイルの先頭から数えて下位に記憶されているノードデータの記憶位置はずれていく。もしも、記憶位置がずれるノードデータの中に境界ノードデータがあれば、更新前にその境界ノードデータを指し示していた接続ポイントは、更新後、当該その境界ノードデータとは別のノードデータを指し示すこととなる。その結果、境界ノードの接続性が失われ、結局、道路のネットワーク性が失われることになる。

【0007】そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、メッシュ単位で道路地図データを更新する場合でも、隣接メッシュにまたがる道路のネットワーク性を維持することができるようなフォーマットで道路地図データが記憶される道路地図データ記憶媒体を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記目的を達成するための請求項1記載の発明は、道路地図を複数のメッシュに分割し、各メッシュに対応する道路地図データをそれぞれ地図ファイルとして有する道路地図データベースが記憶される道路地図データ記憶媒体であって、上記地図ファイルに記憶されている境界ノードに関するデータには、当該境界ノードと接続すべき隣接メッシュの境界ノードを特定するための符号（たとえば番号）が接続先を示すデータとして対応付けられていることを特徴とする道路地図データ記憶媒体である。

【0009】この発明では、境界ノードデータには、隣接メッシュ内の当該境界ノードに接続すべき境界ノード固有の符号が対応付けられている。したがって、たとえば隣接メッシュに対応する地図ファイルが更新された結果、接続すべき境界ノードデータの記憶位置が変わっても、当該境界ノード固有の符号さえ更新後の地図ファイルに記述しておけば、境界ノードの接続性が失われることはない。そのため、道路のネットワーク性を確保することができる。ゆえに、この道路地図データ記憶媒体をたとえばナビゲーション装置に適用すれば、車両誘導などの機能を最新の道路地図を利用して実現できるから、ユーザに対するサービス向上に寄与できる。

【0010】なお、地図ファイルの更新は、たとえば当該道路地図データ記憶媒体が書き換え不能なものである場合、当該道路地図データ記憶媒体から書き換え可能な記憶媒体に道路地図データベースを複製し、当該記憶媒体内において更新後の地図ファイルと更新前の地図ファイルとを差し替えることにより達成することができる。また、当該道路地図データ記憶媒体が書き換え可能なものである場合には、当該道路地図データ記憶媒体内において地図ファイルを差し替えることにより地図ファイルの更新を達成することができる。

【0011】また、書き換え可能な記憶媒体として不揮発性のものを適用するときには、更新後もそのまま道路地図データベースを書き換え可能な記憶媒体に記憶しておけばよく、書き換え可能な記憶媒体として揮発性のものを適用する場合には、道路地図データベースを複製するたびに、地図ファイルの更新を行うようにすればよい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の一実施形態に係るCD-ROMが適用されるナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。このナビゲーションシステムは、車載用ナビゲーション装置1と中央センタ2とを有しており、車載用ナビゲーション装置1と中央センタ2との間は、たとえば専用電話回線3を介して接続可能になっている。

【0013】車載用ナビゲーション装置1は、車両の移動量を検出する距離センサ11および車両の方位変化量を検出する方位センサ12を備えている。距離センサ11および方位センサ12の各出力は、制御部13に与えられるようになっている。制御部13は、各センサ11、12の出力に基づいて車両の現在位置を検出する位置検出機能を有している。また、制御部13は、車両の現在位置をその周辺の道路地図とともに表示装置14に表示させる表示機能を有している。

【0014】また、車載用ナビゲーション装置1は、道路地図データベースが記憶されたCD-ROM15が装填されるべきCD-ROMドライブ16を有している。道路地図データベースは、道路地図を複数のメッシュに分割した形でCD-ROM15に記憶されている。より具体的には、道路地図データベースは、各メッシュに対応する道路地図データである地図ファイルの集合体である。

【0015】さらに、車載用ナビゲーション装置1は、CD-ROM15に記憶されている道路地図データベースのインストール先である地図用ハードディスク17を備えている。地図用ハードディスク17は、記憶内容の書き換えが可能であり、車載用ナビゲーション装置1の電源がオフにされても、記憶内容の記憶状態を保持する。制御部13は、CD-ROMドライブ16にCD-

ROM15が装填されると、当該CD-ROM15に記憶されている道路地図データベースを地図用ハードディスク17にインストールする。

【0016】制御部13は、車両の現在位置が検出された場合、地図用ハードディスク17に記憶されている道路地図データベースのうち車両の現在位置周辺をカバーする複数メッシュに対応する地図ファイルを読み出し、当該地図ファイルをメモリ18に一時的に保持した後、この保持されている地図ファイルに対応する地図を車両の現在位置を示すカーマークとともに表示装置14に表示させる。こうして、制御部13における表示機能が達成される。

【0017】さらにまた、車載用ナビゲーション装置1は、制御部13に接続され、中央センタ2との通信制御を行うための通信制御部19を備えている。また、車載用ナビゲーション装置1は、制御部13に接続され、ユーザが操作するためのキー操作部20を備えている。キー操作部20には、通信要求を指示するための通信開始キー21、および、中央センタ2において更新された地図ファイルのダウンロードを要求するための地図要求キー22が備えられている。制御部13は、通信開始キー21が操作されたことに応答して通信制御部19を制御し、中央センタ2との回線を確立させる。

【0018】中央センタ2は、主として、車載用ナビゲーション装置1に対して、更新後の道路地図データを提供するためのものである。中央センタ2では、道路地図データを更新する必要がある場合、具体的には、道路に交わるように道路が新設されたり、バイパスが新設されたりした場合に、オペレータが道路地図データを更新する。この更新は、メッシュ単位、具体的には地図ファイル単位で行われる。

【0019】なお、以下では、中央センタ2において更新された地図ファイルを、便宜上、「更新ファイル」と呼ぶことにする。次に、この実施形態において例示する道路地図について図2を参照して説明する。図2(a)および図2(b)にそれぞれ示した道路地図は、互いに隣接するメッシュM1およびM2に対応するものである。メッシュM1には、境界ノードNA1およびNA2を有する道路A、境界ノードNB1およびNB2を有する道路B、ならびに、境界ノードNC1およびNC2を有する道路Cが存在する。道路Cは、道路AおよびBと交差ししており、その交差点は、それぞれノードNACおよびNBCとなっている。各境界ノードNA1、NA2、NB1、NB2、NC1およびNC2には、たとえば「11」、「12」、「13」、「14」、「15」および「16」というような固有の接続番号がそれぞれ対応付けられている。

【0020】メッシュM2には、境界ノードND1およびND2を有する道路D、ならびに、境界ノードNE1およびNE2を有する道路Eが存在する。各境界ノード

ND 1、ND 2、NE 1およびNE 2には、たとえば「21」、「22」、「23」および「24」というような固有の接続番号が対応付けられている。道路Dは、メッシュM 1内の道路Aと接続されるべき道路であり、この場合、道路Aの境界ノードNA 2と道路Dの境界ノードND 1とが接続される。また、道路Eは、メッシュM 1内の道路Bと接続されるべき道路であり、この場合、道路Bの境界ノードNB 2と道路Eの境界ノードNE 1とが接続される。

【0021】次に、地図ファイルのデータ構造について図3を参照して説明する。地図ファイルは、接続番号データ群およびノードデータ群を有している。接続番号データ群は、メッシュ内の境界ノードに対応付けられた接続番号を示す接続番号データと、境界ノードデータのノードデータ群における記憶位置を示すためのポインタとの対応関係を、メッシュに含まれるすべての境界ノードごとに分けて記憶している。ポインタは、地図ファイルの先頭から数えて境界ノードデータが何バイト目にあるのかを示すものである。

【0022】ノードデータ群は、メッシュ内の道路を構成する複数のリンク（2つのノードをつないだベクトル）をつないだリンク列（ポリライン）の集まりをデータとして有している。たとえば図2(a)の例では、道路A、BおよびC全体がそれぞれ1つのポリラインであり、したがってポリラインデータは、各道路A、BおよびCごとにそれぞれ別個に記憶されている。

【0023】ポリラインデータにおいては、当該ポリラインに含まれるすべてのノードのうち境界ノードに対応するノードデータに対して、その境界ノードが接続されるべき隣接メッシュ内の境界ノードの接続番号を示す接続先番号データが対応付けられている。次に、図2に示した2つの道路地図に関する地図ファイルの構成例を図4を参照して説明する。メッシュM 1に関する地図ファイルF 1において、たとえば図4(a)に示すように、接続番号データ群内の境界ノードNB 2の項には、接続番号として「14」が記述されており、また、ポインタとして、当該境界ノードNB 2に関するノードデータ(x1, y1)の当該地図ファイルF 1の先頭からのバイト数である「mバイト」が記述されている。また、境界ノードNB 2に関するノードデータ(x1, y1)には、境界ノードNB 2に接続すべき隣接メッシュM 2内の境界ノードNE 1の接続番号である「23」が対応付けられている。

【0024】また、メッシュM 2に関する地図ファイルF 2において、たとえば図4(b)に示すように、接続番号データ群内の境界ノードNE 1の項には、接続番号として「23」が記述されており、ポインタとして、境界ノードNE 1のノードデータ(x2, y2)の当該地図ファイルF 2の先頭からのバイト数である「nバイト」が記述されている。また、境界ノードNE 1に関するノードデータ(x2, y2)には、境界ノードNE 1に接続すべき隣接

メッシュM 1内の境界ノードNB 2の接続番号である「14」が対応付けられている。

【0025】この2つの地図ファイルF 1およびF 2において、境界ノードNB 2の接続先を調べる際には、制御部3は、最初に、当該境界ノードNB 2に関するポインタを参照する。その結果、「mバイト」と記述されているから、制御部3は、地図ファイルF 1の先頭から数えてmバイト目にアクセスする。これにより、境界ノードNB 2のノードデータ(x1, y1)を取得できる。

【0026】その後、制御部3は、当該境界ノードNB 2のノードデータを参照する。その結果、当該ノードデータには接続番号「23」が対応付けられているから、制御部3は、地図ファイルF 2に移って接続番号データ群の欄を参照し、接続番号「23」を検索する。接続番号「23」が見つければ、制御部3は、当該接続番号「23」に対応するポインタを参照する。その結果、「nバイト」と記述されているから、制御部3は、地図ファイルF 2の先頭から数えてnバイト目にアクセスする。これにより、境界ノードNE 1のノードデータ(x2, y2)を取得できる。

【0027】ここで、もしも図2(b)に二点鎖線で示すように、メッシュM 2内に道路DおよびEと交わるように道路Fが新設された場合、ノードNDFおよびNEFが新たに増える。この場合、道路Dに関するポリラインデータにノードNDFに関するデータを追加する必要が生じる。したがって、たとえば道路Eの境界ノードNE 1に関するノードデータ(x2, y2)の記憶位置が変わる。そのため、更新後の地図ファイルF 2では、境界ノードNE 1のポインタが「nバイト」からたとえば「pバイト」に変更される。

【0028】しかし、この実施形態では、境界ノードNE 1には固有の接続番号「23」を対応付けているから、境界ノードNE 1のノードデータ(x2, y2)の記憶位置が変わってポインタが変更されても、制御部3は、その変更先にアクセスすることができる。そのため、境界ノードNB 2と境界ノードNE 1との接続性が失われることはなく、道路Bと道路Eとのネットワーク性も失われることもない。

【0029】次に、地図用ハードディスク17に記憶されている道路地図データベースの地図ファイルを更新ファイルに更新する際の処理の流れについて説明する。車載用ナビゲーション装置1のユーザは、更新ファイルをダウンロードする場合、まず、通信開始キー21を操作し、中央センタ2との通信を要求する。通信制御部19は、この要求に回答して中央センタ2との回線を確立する。中央センタ2は、更新ファイルがある場合には、更新ファイルのリストを車載用ナビゲーション装置1に送信する。

【0030】車載用ナビゲーション装置1の制御部13は、更新ファイルのリストが受信されると、この受信さ

れた更新ファイルのリストを表示装置14に表示する。ユーザは、表示されたリストの中にまだダウンロードしていない更新ファイルがあれば、その1または複数の更新ファイルをカーソルなどで選択し、地図要求キー22を操作する。制御部13は、地図要求キー22の操作に応答して、ダウンロードが指定された更新ファイルのダウンロードを要求するためのファイル要求信号を中央センタ2に送信する。

【0031】中央センタ2は、このファイル要求信号が受信されると、指定された更新ファイルの送信を開始する。車載用ナビゲーション装置1の制御部13は、地図用ハードディスク17に記憶されている地図ファイルのうち、受信された更新ファイルと同じファイル番号の地図ファイルを、受信された更新ファイルに差し替える。このような処理をすべての更新ファイルに対して実行する。こうして、地図ファイルの更新が達成される。

【0032】ファイル更新後、当該更新された地図ファイルを含む範囲の道路地図を表示装置14に表示する場合、制御部13は、上記範囲に対応する複数メッシュ分の地図ファイルを地図用ハードディスク17から読み出し、メモリ18に一時記憶させた後、表示装置14に表示させる。以上のようにこの実施形態によれば、境界ノードデータには、接続すべき隣接メッシュ内の境界ノードデータ固有の接続番号が対応付けられているから、たとえ地図ファイルが更新されて接続すべき境界ノードデータの記憶位置が変わっても、境界ノードの接続性が失われることはない。したがって、道路のネットワーク性が失われることはない。そのため、車両誘導などの機能を最新の道路地図を利用して実現できるから、ユーザに対するサービス向上に寄与できる。

【0033】この発明の実施の形態の説明は以上のとおりであるが、この発明は上述の実施形態に限定されるものではない。たとえば上記実施形態では、境界ノードデータを特定するために接続番号を用いているが、たとえば記号など、境界ノードデータを確実に分類できるものであれば任意のものをを用いることができる。また、上記実施形態では、この発明を書き換え不能なCD-ROM15に適用する場合を例にとって説明しているが、この発明は、たとえば最初から道路地図データベースが記憶された状態でユーザに提供される地図用ハードディスク17、MO(Magneto Optical) ディスクおよびDVD-RAMなど、書き換え可能な記憶媒体に対しても容易に適用することができる。

【0034】さらに、上記実施形態では、この発明を、電源がオフにされても記憶内容を記憶し続ける不揮発性の記憶媒体に適用する場合を例にとって説明している

が、この発明は、たとえばRAMなどの揮発性の記憶媒体に対しても容易に適用することができる。ただし、この場合には、ナビゲーション装置の電源をオフにすれば、更新後の地図ファイルは消去されるから、ナビゲーション装置を起動するたびに、地図ファイルの更新を行う必要が生じる。したがって、更新作業の手間を省くことを重要視するならば、この発明を不揮発性の記憶媒体に適用する方が好ましい。

【0035】さらにまた、上記実施形態では、この発明を車載用ナビゲーション装置1に利用される記憶媒体に適用する場合を例にとって説明しているが、この発明は、たとえばパーソナルコンピュータ（以下簡略化して「パソコン」という。）に利用される、CD-ROM15、ハードディスク、MOディスクその他の記憶媒体に対しても容易に適用することができる。この場合、地図ファイルの書き換えは、インターネットおよびパソコン通信などを介してプロバイダのサーバに記憶されている更新ファイルをダウンロードすることにより達成できる。

【0036】さらに、上記実施形態では、更新ファイルのダウンロードを電話回線を介して行う場合を例にとっているが、電話回線以外に、たとえば専用データ通信回線などを介して更新ファイルをダウンロードするようにしてもよい。さらにまた、上記実施形態では、通信により更新ファイルをダウンロードする場合を例にとっているが、たとえば更新ファイルをCD-ROM、MOディスクなどの記憶媒体に記憶した状態でユーザに提供し、上記記憶媒体から更新ファイルを読み込むことにより地図ファイルの更新を達成するようにしてもよい。

【0037】その他、特許請求の範囲に記載された範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るCD-ROMが利用されるナビゲーションシステムの構成を示す図である。

【図2】隣接するメッシュにそれぞれ対応する道路地図を示す図である。

【図3】地図ファイルのデータ構造を示す概念図である。

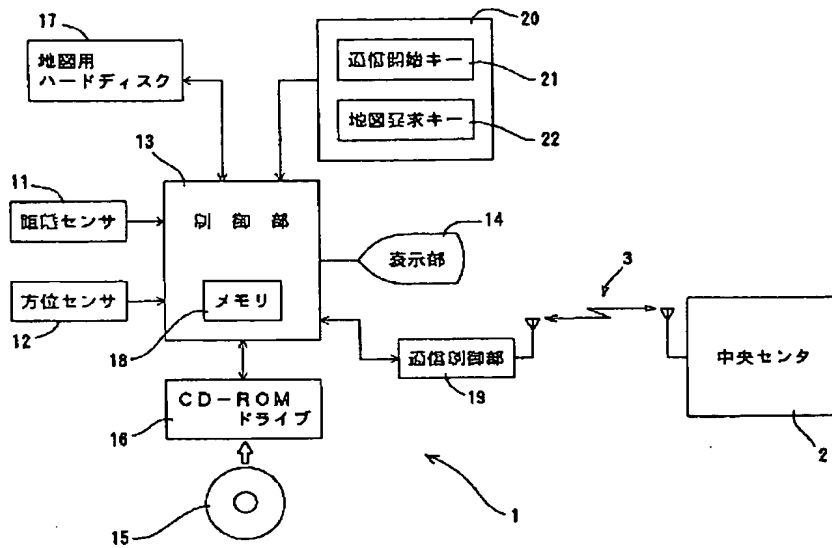
【図4】隣接するメッシュにそれぞれ対応する地図ファイルのデータ構造例を示す概念図である。

【符号の説明】

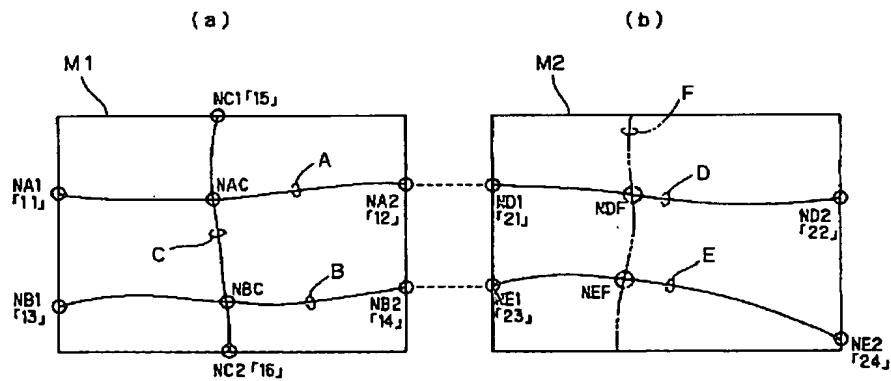
15 CD-ROM (道路地図データ記憶媒体)

17 地図用ハードディスク (道路地図データ記憶媒体)

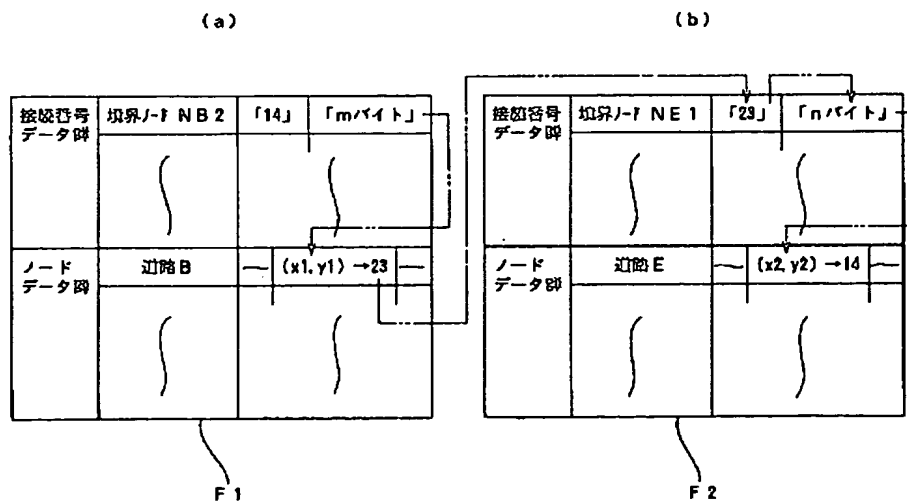
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

地図ファイル

接続番号 データ群	境界ノット 1	接続番号 1			ポイント 1	
	境界ノット 2	接続番号 2			ポイント 2	
	S	S				
ノード データ群	ラインデータ 1	境界ノット N 1 → 接続先番号	ノット N 2	ノット N 3	〜	境界ノット N n → 接続先番号
	ラインデータ 2	境界ノット M 1 → 接続先番号	ノット M 2	ノット M 3	~~~~~	
	S	S				

THIS PAGE BLANK (USPTO)